

## Вступительная работа в параллель D

Мы подготовили для тебя вступительную работу в Летний компьютерный лагерь в параллель D.

При решении вступительной необходимо знать несколько правил:

1. Решать нужно самостоятельно! Нельзя обмениваться с друзьями решенными задачами! Будет проводиться проверка на списывание!
2. Советуем прочитать вам все задачи!
3. Решать задачи можно в любом порядке!
4. Обратит внимание на то, что разные задачи стоят разное количество баллов.
5. Если не решаются все задачи, это совсем не страшно! Отправляйте нам решение задач, которые оказались вам под силу.
6. Если какая-то задача не решается полностью, но по ней есть интересные идеи, то их тоже стоит оформить. Возможно эти идеи настолько хороши, что мы поставим за них баллы.
7. Необходимо присылать не только ответы, но и доказательства!
8. Если в ходе решения у Вас получаются произведения каких-то больших чисел или числа в больших степенях, то можете не производить вычисления до конца, а оставить их в виде произведения или степени.. Например, если ответ на задачу  $12345 \cdot 6789$  или  $123^{456}$ , то необязательно вычислять значение этого выражения.
9. Вы можете присылать решения для задач столько раз, сколько посчитаете нужным, но проверяться будет только последнее из них.
10. Верьте в себя! И у вас все получится!!!

**Загрузить выполненную работу** нужно по адресу

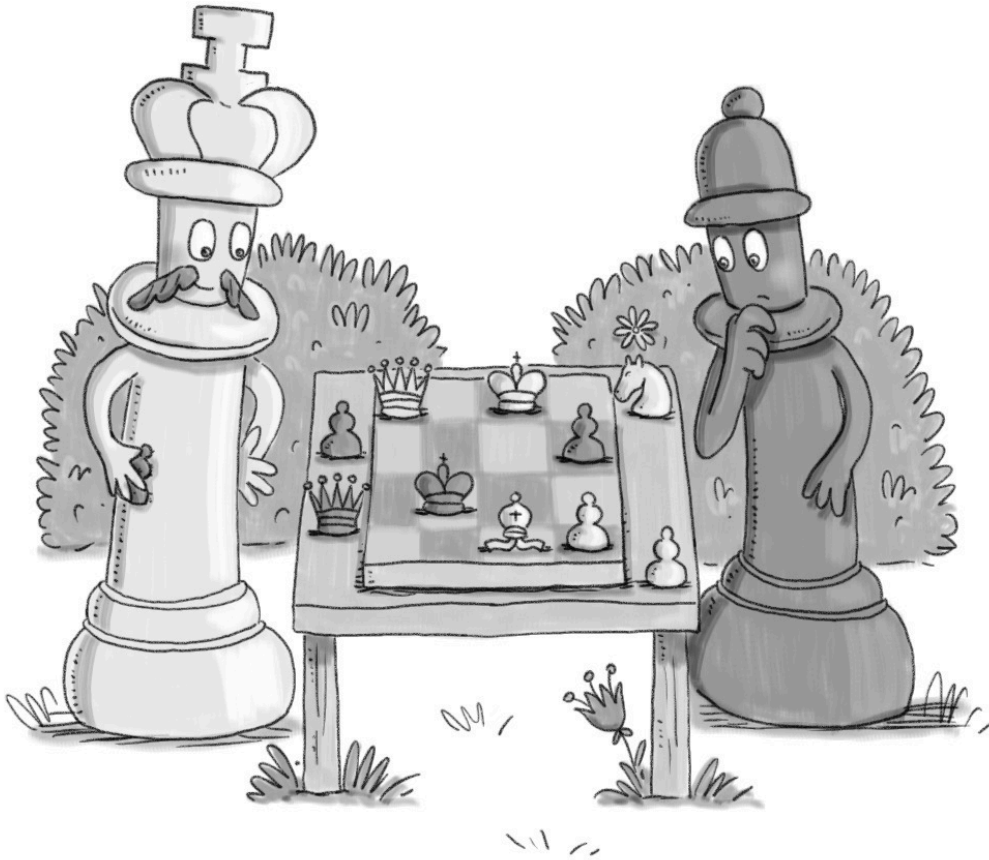
<https://sicamp.ru/events/forms/edit/lkl-2024-d-application/>

Для этого потребуется зарегистрироваться в тестирующей системе GATE и заполнить профиль на сайте.

Если у вас что-то не получится - пишите на [mail@sicamp.ru](mailto:mail@sicamp.ru) или в группу ВК

# Шахматный матч

(Баллы: 4)



Данил и Саша любят играть в шахматы (кто-то из них больше, кто-то меньше), но в этот раз получилось так, что они сыграли несколько партий в шахматы. Данил заработал  $A$  очков, а Саша  $B$ . А вам же предстоит ответить на вопрос: сколько же партий в шахматы сыграли Саша и Данил?

Напомним, что за победу в одной партии игрок получает 1 очко; за поражение 0 очков; а за ничью каждый из игроков получает по 0.5 очка.

- 1) **(1 балл)** Найдите количество партий, если Данил заработал 7 очков, а Саша 0.
- 2) **(1 балл)** Найдите количество партий, если Данил заработал 2 очка, а Саша 4.5 очков.
- 3) **(2 балла)** Решите задачу для произвольных  $A$  и  $B$ , при которых ответ существует.

## Задача про Антона 3

**(Баллы: 5)**

$$J(\rho, \varphi, \psi) = \begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial \rho} & \frac{\partial x}{\partial \varphi} & \frac{\partial x}{\partial \psi} \\ \frac{\partial y}{\partial \rho} & \frac{\partial y}{\partial \varphi} & \frac{\partial y}{\partial \psi} \\ \frac{\partial z}{\partial \rho} & \frac{\partial z}{\partial \varphi} & \frac{\partial z}{\partial \psi} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \cos \varphi \sin \psi & -\rho \sin \varphi \sin \psi & \rho \cos \varphi \cos \psi \\ \sin \varphi \sin \psi & \rho \cos \varphi \sin \psi & \rho \sin \varphi \cos \psi \\ \cos \psi & 0 & -\rho \sin \psi \end{vmatrix} = \rho^2 \sin \psi.$$

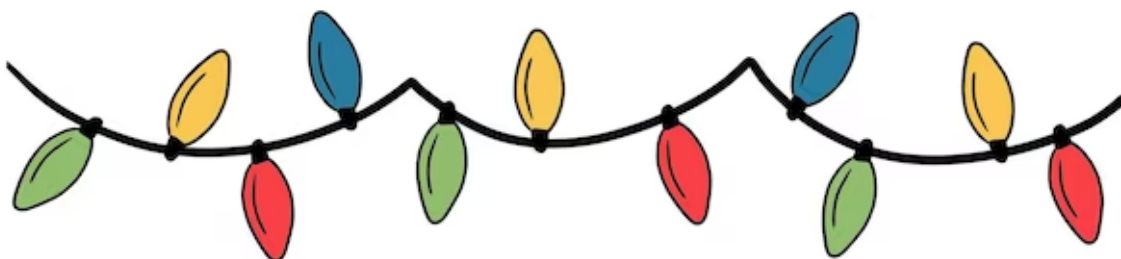
Антон продолжает свое увлекательное путешествие в мир математики. К сожалению, Антон выучил такое большое количество теорем, что умудрился забыть своё любимое число  $X$ . Всё, что помнит про него Антон — количество делителей, которое равняется 12.

Как настоящий математик, Антон понимает, что существует бесконечное количество чисел с 12 делителями, поэтому он не будет просить у вас невозможного. Как настоящего минималиста, Антона вполне устроит минимальное число, которое обладает таким количеством делителей.

Помогите Антону найти подходящее число, так как сам он занят изучением новых теорем!

# Гирлянды

(Баллы: 6)



Диана очень любит уют, и вот сейчас она решила сделать свою комнату еще более уютной, повесив там гирлянду. Однако не любая гирлянда отвечает высоким стандартам Дианы, и у себя в комнате она хочет повесить *красивую* гирлянду. У Дианы есть гирлянда, куда можно вкрутить 10 лампочек и достаточное количество красных, зеленых и синих лампочек.

Гирлянда считается красивой тогда и только тогда, когда она удовлетворяет следующим требованиям:

- 1) После **зеленой** лампочки может идти только **зеленая** лампочка.
- 2) После **синей** лампочки может идти либо **зеленая**, либо **красная** лампочки.
- 3) Рядом с **красной** лампочкой, либо до неё, либо после неё обязательно должна идти еще одна **красная** лампочка. При этом оба соседа красной лампочки не могут иметь **красный** цвет.
- 4) После **красной** лампочки может идти либо **зеленая** лампочка, либо **синяя**.

Диана хочет попробовать все варианты *красивых* гирлянд, но перед этим хотела бы понять, а сколько их всего существует. Помогите ей найти количество *красивых* гирлянд.

# Сиди рисууй плакаты 6!

**(Баллы: 7)**

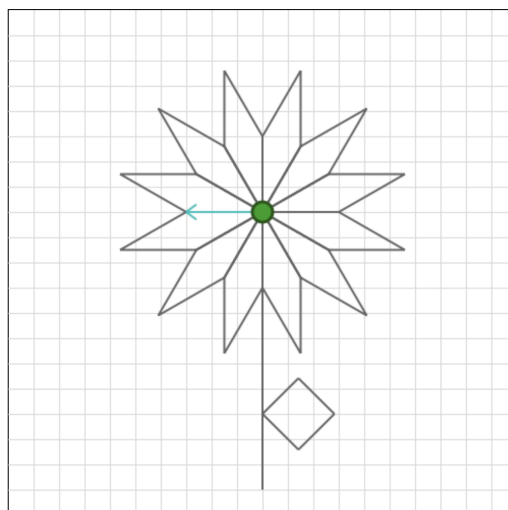
Программисты уже несколько лет продолжают быть очень разносторонними личностями. Кто-то начал писать стихотворения, кто-то преподавать хореографию у маленьких детей. А вот программист Петя все также любит рисовать, а еще у него все так же жив любимый дрессированный жук Гриша.

Программист Петя хочет, чтобы и Гриша разделил его любовь к живописи. Петя набросал на тетрадном листочке небольшой эскиз цветочка и вручил Грише в маленькие лапки маленький карандаш, но вот беда: жучок, как бы Петя не старался, все никак не поймет, что же от него хотят. Зато Гриша понимает некоторые команды, ведь не зря же он дрессированный.

Гриша умеет поворачивать на месте и двигаться по направлению своего взгляда на определенное расстояние. А поскольку Гриша все еще продолжает держать в своих лапках карандаш, куда бы он не двинулся, он будет оставлять за собой линию.

Пользуясь этим, Петя хочет придумать такую последовательность команд, в результате которой Гриша повторил бы его рисунок (может быть хотя бы тогда он полюбит живопись так же, как ее любит Петя), а поскольку Петя ко всему прочему еще и программист, то он хочет, чтобы эта последовательность была как можно короче.

## **Рисунок в тетради Пети:**



В начальный момент времени Гриша стоит в точке, отмеченной зеленым кругом. Стрелочка указывает направление взгляда Гриши, но при этом стрелочка не является частью рисунка, оставляемого Гришей.

### **Команды, которые знает Гриша:**

1. *вперед x*, где  $x$  - целое число большее, либо равное 0. После этой команды Гриша двигается вперед на  $x$  клеток и оставляет за собой след карандаша
2. *налево x (направо x)*, где  $x$  целое число больше, либо равное 0. После этой команды Гриша поворачивается влево (вправо) на месте на указанное число градусов относительно своего текущего направления.

Этим бы список команд мог ограничиться, но Гриша не просто дрессированный жучок, он - жучок, дрессированный программистом, поэтому он умеет повторять несколько раз произвольную последовательность команд. Для этого используется следующая команда:

*повтори x*  
*начало*  
...  
*конец*

где  $x$  - целое число больше нуля, а на месте многоточия может быть любая корректная последовательность команд (в том числе там может быть и другая команда *повтори*)

Помогите Пете привить Грише любовь к искусству! Но при оформлении ответа помните, что каждая команда должна находиться в новой строке, а команда *повтори* используется только совместно с *начало* и *конец*, но при этом три слова считаются за одну команду.

Обратите внимание, что свои программы Вы можете протестировать на сайте <https://leastick.github.io>. Если Ваша программа корректна, то на экране отобразится рисунок, который бы начертил Гриша после выполнения всех команд, в противном случае вы увидите сообщение, которое расскажет Вам об ошибке, которую Вы допустили.